

PAT-NO: JP02000056399A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2000056399 A

TITLE: PHOTOGRAPHIC PRINTER

PUBN-DATE: February 25, 2000

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
NISHIKAWA, HIDETOSHI	N/A
TSUKAMOTO, KAZUYA	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
NORITSU KOKI CO LTD	N/A

APPL-NO: JPI0220549

APPL-DATE: August 4, 1998

INT-CL (IPC): G03B027/32, G02B026/08

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To miniaturize a device and to reduce exposure nonuniformity.

SOLUTION: A PBS(polarizing beam splitter) 3 guiding light from a light source 1 to a DMD(digital micro-mirror device) 5, and guiding the light deflected by the DMD 5 and reaching the DMD 5 to a photographic paper 6 is arranged in an optical path between the light source 1 and the DMD 5 as a deflection means. The DMD 5 is arranged so that the light from the PBS 3 is made perpendicularly incident, and is provided with plural micro-mirrors rocking in accordance with image data. In this constitution, since the respective optical parts are arranged so that the incident angle of light to

the DMD 5 becomes zero, the layout of a light source part can be made small. Thus, the optical parts are prevented from being extended and arranged while centering the deflecting means to an extent that an incident angle is conventionally formed to a certain extent with respect to the deflecting means. Since the respective micro-mirrors are arranged to be nearly symmetry each other with respect to an optical axis connecting the PBS 3 and the DMD 5, the difference of distances between the light source 1 and each micro-mirrors is little.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-56399

(P2000-56399A)

(43) 公開日 平成12年2月25日 (2000.2.25)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テ-マ-ト* (参考)

G 0 3 B 27/32

G 0 3 B 27/32

Z 2 H 0 4 1

G 0 2 B 26/08

G 0 2 B 26/08

E 2 H 1 0 6

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平10-220549

(22) 出願日 平成10年8月4日 (1998.8.4)

(71) 出願人 000135313

ノーリツ鋼機株式会社

和歌山県和歌山市梅原579番地の1

(72) 発明者 西川 英利

和歌山県和歌山市梅原579-1 ノーリツ

鋼機株式会社内

(72) 発明者 塚本 和也

和歌山県和歌山市梅原579-1 ノーリツ

鋼機株式会社内

(74) 代理人 100080034

弁理士 原 謙三

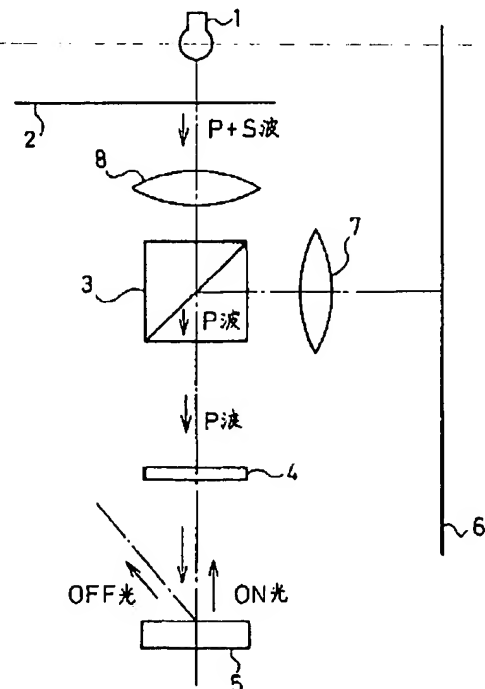
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 写真焼付装置

(57) 【要約】

【課題】 装置を小型化する。露光ムラを低減する。

【解決手段】 光源1と偏向手段としてのDMD5との間の光路中に、光源1からの光をDMD5に導く一方、DMD5にて偏向されて届いた光を印画紙6に導くPBS3を配置する。DMD5は、PBS3からの光が垂直に入射するように配置されており、画像データに応じて揺動する複数のマイクロミラーを備えている。この構成では、DMD5に対する光の入射角がゼロとなるように各光学部品を配置すればよいので、光源部のレイアウトが小さくまとまる。つまり、偏向手段に対してある程度入射角を付ける従来ほどまで、偏向手段を中心として各光学部品を広げて配置しなくても済む。また、各マイクロミラーは、PBS3とDMD5とを結ぶ光軸に対して互いにほぼ対称となるように配置されているので、光源1と個々のマイクロミラーとの距離にほとんど差がなくなる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】光源からの光を画像データに応じて画素ごとに偏向させる偏向手段を備え、偏向手段を介して得られる光で感光材料を露光することにより、感光材料に画像を焼き付ける写真焼付装置において、

上記光源と上記偏向手段との間の光路中に、上記光源からの光を上記偏向手段に導く一方、上記偏向手段によって偏向されて届いた光を感光材料に導く光学素子をさらに備え、

上記偏向手段は、上記光学素子からの光が垂直に入射するように配置されていることを特徴とする写真焼付装置。

【請求項2】上記光学素子と上記偏向手段との間の光路中に、入射光の水平成分、垂直成分間で位相差を発生させる位相差発生手段をさらに備えていることを特徴とする請求項1に記載の写真焼付装置。

【請求項3】上記位相差発生手段を往復透過した光は、上記位相差発生手段を往復透過する前の光の水平成分、垂直成分間で半波長の奇数倍の位相差が付与されてなるものであることを特徴とする請求項2に記載の写真焼付装置。

【請求項4】上記位相差発生手段は、 $1/4$ 波長板であることを特徴とする請求項3に記載の写真焼付装置。

【請求項5】上記偏向手段は、上記画素に対応してマトリクス状に配置され、画像データに応じて揺動される複数のマイクロミラーを有するデジタル・マイクロミラー・デバイスであることを特徴とする請求項1ないし4のいずれかに記載の写真焼付装置。

【請求項6】各マイクロミラーは、感光材料の露光時に、上記光学素子と上記偏向手段とを結ぶ光軸に対して光反射面が垂直になるように位置する一方、感光材料の非露光時に、上記光軸に対して光反射面が傾斜するように位置することを特徴とする請求項5に記載の写真焼付装置。

【請求項7】上記偏向手段は、各画素における光の出射を画像データに応じて制御する反射型液晶表示装置であることを特徴とする請求項1ないし4のいずれかに記載の写真焼付装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えばデジタル・マイクロミラー・デバイス（以下、DMDと略称する）や反射型液晶表示装置等の画像表示装置を介して、感光材料としての印画紙を露光することにより、印画紙に画像を焼き付ける写真焼付装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来から、例えばDMDを備えた写真焼付装置が種々提案されている。DMDは、図6（a）（b）に示すように、微小サイズの揺動自在なマイクロミラー51がポスト52を介して基板53上に複数設け

られてなるデバイスである。画像データに応じて個々のマイクロミラー51の傾きを調節し、光の反射方向を変えることで、印画紙の露光が制御される。

【0003】つまり、印画紙の露光時には、マイクロミラー51は、同図（a）に示すように、基板53表面に対して時計回りに θ だけ傾き（ $-\theta$ だけ傾き）、光源からの光がマイクロミラー51によって印画紙方向に反射される。一方、印画紙の非露光時には、マイクロミラー51は、同図（b）に示すように、基板53表面に対して反時計回りに θ だけ傾き（ $+\theta$ だけ傾き）、光源からの光がマイクロミラー51によって印画紙方向とは異なる方向に反射される。なお、マイクロミラー51は、装置の電源ON時またはOFF時に、同図（a）（b）のいずれか一方の状態を呈している。

【0004】このようなDMDを用いた写真焼付装置は、例えば、特開平8-262582号公報、特開平9-160140号公報、特開平9-160141号公報、特開平9-164723号公報、特開平9-164727号公報に開示されている。これらの従来技術は、いずれも、図7に示すように、印画紙61の露光時には、光源62からの光がDMD63にて印画紙61方向に反射されるように、DMD63のマイクロミラー（図示せず）を基板表面に対して所定角度傾ける一方、印画紙61の非露光時には、光源62からの光がマイクロミラーにて光吸収板64方向に反射されるように（光路がoff側へ向くように）、マイクロミラーを基板表面に対して傾斜させる構成となっている。

【0005】また、光源62とDMD63との間には、入射光を集光させてDMD63に照射するコンデンサレンズ65が設けられている。このコンデンサレンズ65は、DMD63にて反射されて印画紙61に向かう光と当該コンデンサレンズ65とが部分的に干渉するのを回避するため、干渉するおそれのある部分がカットされて配置されている。同図中の仮想線は、干渉するおそれのある部分（カットされている部分）を示している。

【0006】なお、図示はしていないが、光源62とDMD63との間には、必要に応じて、調光フィルタ、防熱フィルタ、バランスフィルタなどの光学部品が配置される。調光フィルタは、光源62から出射される白色光からR（赤）、G（緑）、B（青）の各色の光を取り出すものである。防熱フィルタは赤外線をカットし、バランスフィルタは、DMD63の表面に均一な照度で光が照射されるようにシェーディング補正をする。一方、DMD63と印画紙61の間には、必要に応じて、投影レンズ、ネガフィルムなどが配置される。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、光源62からの光をDMD63に対して斜めから入射させる上記従来の構成では、DMD63に対して光の入射角がある程度付くように各光学部品を配置する必要がある。そ

のため、各光学部品の配置に広いスペースを要し、装置が大型化するという問題が生ずる。

【0008】なお、例えば、光源62とDMD63との距離を狭めることによって上記の問題を回避する方法も考えられる。しかし、光源62とDMD63との間には、必要に応じて、上述した光学部品が配置されるため、光源62とDMD63との距離の短縮には限界がある。また、DMD63と印画紙61との距離の短縮についても同様である。したがって、この方法では、装置を大幅に小型化することはできない。

【0009】本発明は、上記の問題点を解決するためになされたもので、その目的は、DMD等の画像表示装置を備えた写真焼付装置において、装置を大幅に小型化することができる写真焼付装置を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明に係る写真焼付装置は、上記の課題を解決するために、光源からの光を画像データに応じて画素ごとに偏向させる偏向手段を備え、偏向手段を介して得られる光で感光材料を露光することにより、感光材料に画像を焼き付ける写真焼付装置において、上記光源と上記偏向手段との間の光路中に、上記光源からの光を上記偏向手段に導く一方、上記偏向手段によって偏向されて届いた光を感光材料に導く光学素子をさらに備え、上記偏向手段は、上記光学素子からの光が垂直に入射するように配置されていることを特徴としている。

【0011】上記の構成によれば、光源からの光は、光学素子を介して偏向手段に入射し、偏向手段にて画像データに応じて偏向される。そして、偏向された光のうち、光学素子に届いた光は、この光学素子によって感光材料に導かれる。これにより、画像データに応じた画像が感光材料に焼き付けられる。

【0012】ここで、偏向手段は、光学素子からの光が垂直に入射するように配置されているので、偏向手段に対してある程度入射角を付ける従来のように、各構成部材の配置に広スペースを要しない。つまり、上記構成では、偏向手段に対して光の入射角がほぼゼロとなるように各構成部材を配置するので、従来よりも各構成部材の配置スペースを狭めることができる。これにより、従来に比べて装置を大幅に小型化することができる。

【0013】請求項2の発明に係る写真焼付装置は、上記の課題を解決するために、請求項1の構成に加えて、上記光学素子と上記偏向手段との間の光路中に、入射光の水平成分、垂直成分間で位相差を発生させる位相差発生手段をさらに備えていることを特徴としている。

【0014】上記の構成によれば、位相差発生手段に入射する光学素子からの光を第1の光とすると、この第1の光は、位相差発生手段を透過し、偏向手段にて偏向されて再び位相差発生手段を透過することで、第1の光とは振動方向の異なる第2の光に変換される。これによ

り、上記の光学素子を、例えば第1の光を偏向手段の方向に透過（反射）させる一方、第2の光を感光材料の方向に反射（透過）させる偏光ビームスプリッタで構成することが可能となる。つまり、光学素子として既存の光学部品を適用することができる。

【0015】請求項3の発明に係る写真焼付装置は、上記の課題を解決するために、請求項2の構成において、上記位相差発生手段を往復透過した光は、上記位相差発生手段を往復透過する前の光の水平成分、垂直成分間で半波長の奇数倍の位相差が付与されてなるものであることを特徴としている。

【0016】上記の構成によれば、位相差発生手段を往復透過する前の光が例えばP偏光であれば、位相差発生手段を往復透過した光はS偏光となり、逆に、位相差発生手段を往復透過する前の光がS偏光であれば、位相差発生手段を往復透過した光はP偏光となる。

【0017】したがって、偏波面の異なる2つの直線偏光を利用して感光材料への画像の焼き付けを行うことが可能となる。

【0018】請求項4の発明に係る写真焼付装置は、上記の課題を解決するために、請求項3の構成において、上記位相差発生手段は、1/4波長板であることを特徴としている。

【0019】上記の構成によれば、位相差発生手段を1/4波長板で構成することにより、1/4波長板の往復透過によって、P偏光はS偏光に、S偏光はP偏光にそれぞれ確実に変換される。したがって、請求項3の構成による効果を確実に得ることができる。

【0020】請求項5の発明に係る写真焼付装置は、上記の課題を解決するために、請求項1ないし4のいずれかの構成において、上記偏向手段は、上記画素に対応してマトリクス状に配置され、画像データに応じて揺動される複数のマイクロミラーを有するデジタル・マイクロミラー・デバイスであることを特徴としている。

【0021】上記の構成によれば、光源からの入射光を反射させる各マイクロミラーを画像データに応じて揺動させることにより、画像データに基づいた画像を感光材料に確実に焼き付けることができる。

【0022】請求項6の発明に係る写真焼付装置は、上記の課題を解決するために、請求項5の構成において、各マイクロミラーは、感光材料の露光時に、上記光学素子と上記偏向手段とを結ぶ光軸に対して光反射面が垂直になるように位置する一方、感光材料の非露光時に、上記光軸に対して光反射面が傾斜するように位置することを特徴としている。

【0023】上記の構成によれば、光学素子からマイクロミラーに入射する光は、感光材料の露光時には再び光学素子方向に反射され、光学素子の作用により感光材料に導かれる一方、感光材料の非露光時にはマイクロミラーにて光学素子とは異なる方向に反射される。このよう

に、感光材料の露光時と非露光時とでマイクロミラーの傾斜が変わるので、感光材料の露光/非露光の切り換えを確実に行うことができる。

【0024】請求項7の発明に係る写真焼付装置は、上記の課題を解決するために、請求項1ないし4のいずれかの構成において、上記偏向手段は、各画素における光の出射を画像データに応じて制御する反射型液晶表示装置であることを特徴としている。

【0025】上記の構成によれば、反射型液晶表示装置では、この反射型液晶表示装置に供給される光の光学素子方向への反射が、画像データに応じて画素ごとに制御されるので、偏向手段をデジタル・マイクロミラー・デバイスで構成したときと同様、画像データに基づいた画像を感光材料に確実に焼き付けることができる。

【0026】

【発明の実施の形態】本発明の実施の一形態について、図1ないし図5に基づいて説明すれば、以下の通りである。

【0027】本実施形態に係る写真処理装置は、図3に示すように、光源1とDMD5（偏向手段）とを結ぶ光路上に、BGRホイール2、偏光ビームスプリッタ（以下、PBSと略称する）3、1/4波長板4（位相差発生手段）がこの順で直線状に配置されて構成されている。

【0028】光源1は、白色光を出射する例えばハロゲンランプで構成される。BGRホイール2は、青（B）、緑（G）、赤（R）の各色フィルタ2a・2b・2cを有する回転板であり、回転時には、光源1とPBS3とを結ぶ光路上にいずれか一つの色フィルタが位置するようになっている。これにより、青色光、緑色光、赤色光を順に印画紙6に供給してカラーの画像1コマを焼き付けることが可能となる。

【0029】PBS3は、BGRホイール2を透過した光源1からの光をDMD5に導く一方、DMD5にて偏向されて届いた光を印画紙6に導く光学素子である。具体的には、PBS3は、BGRホイール2を透過した光源1からの光のうち、P偏光のみDMD5方向に透過させる一方、DMD5から1/4波長板4を介して得られるS偏光を印画紙6方向に反射させる。なお、上記のP偏光は、光の電気ベクトルの振動方向がPBS3の光入射面に平行な直線偏光であり、上記のS偏光は、上記P偏光に対して偏波面（振動面）が垂直な直線偏光である。

【0030】このように、光源1とDMD5との間の光路中に、既存の光学部品であるPBS3を光学素子として配置できるのは、PBS3とDMD5との間の光路中に次に説明する1/4波長板4を配置しているためである。

【0031】1/4波長板4は、入射した直線偏光の垂直成分および水平成分の波長に $\pi/2$ （1/4波長）の

位相差を生じさせる。本実施形態では、後述するように、1/4波長板4を往復透過させてから印画紙6に光を照射するので、結局、上記二成分間で半波長分の位相差が生じる。これにより、1/4波長板4に入射する光がP偏光であれば往復透過によりS偏光に、入射光がS偏光であればP偏光に変換されることになる。

【0032】したがって、1/4波長板4を配置することにより、互いに偏波面の異なる直線偏光を利用することができるので、上記光学素子として、一方の直線偏光を透過させ、他方の直線偏光を反射させる既存のPBS3を用いることができる。位相差発生手段としては、上記の1/4波長板4以外に、位相差発生手段を往復透過する前の光において、水平成分、垂直成分間で半波長の奇数倍の位相差を生じさせるものであればよい。

【0033】DMD5は、光源1からの光を画像データに応じて画素ごとに偏向させるものであり、PBS3からの光が垂直に入射するように配置されている。このDMD5は、図4（a）（b）に示すように、基板5aと、基板5a上にマトリクス状に設けられる複数のメモリスセル（図示せず）と、各メモリスセルに対応した複数のマイクロミラー5bとを備えている。

【0034】基板5aは、その表面がPBS3とDMD5とを結ぶ光軸に対して垂直となるように設けられている。各マイクロミラー5bは、揺動可能のようにポスト5cを介して基板5a上に設けられている。1個のマイクロミラー5bは、1画素に対応している。

【0035】各マイクロミラー5bは、PBS3とDMD5とを結ぶ光軸に対して互いにほぼ対称となるように配置されている。従来では、入射光がDMD5に対して斜めから入射する構成のため、光源とDMDの個々のマイクロミラーとの距離（光路長）に様々な差が生じ、その結果、焼き付け画像に露光ムラが生じていたが、本実施形態のようなマイクロミラー5bの配置では、光源1と個々のマイクロミラー5bとの距離にほぼ差がなくなると考えて差し支えない。したがって、光路長の差に起因して露光ムラが発生するのを低減することができる。

【0036】なお、光源1と個々のマイクロミラー5bとの距離がほぼ均等になるのであれば、各マイクロミラー5bはPBS3とDMD5とを結ぶ光軸に対して多少非対称で配置されていても構わない。

【0037】なお、上記の露光ムラの低減は、光路中にバランスフィルタを配置することによって幾分改善することが可能であるが、この場合、部品点数の増加によって装置が大型化するのであまり好ましくはない。つまり、本実施形態の構成では、バランスフィルタを設けることなく（装置が大型化することなく）、露光ムラを低減できるのである。

【0038】DMD5は、画像データに応じて2値の信号をメモリスセルに供給し、上記メモリスセルに対応するマイクロミラー5bを揺動させるコントローラ（図示せ

ず)を備えている。上記コントローラから各メモリセルに画像データに応じて『1』または『0』の信号が付与されることにより、メモリセルとマイクロミラー5bとの間で静電的な吸引と反発が生じ、これによって、各マイクロミラー5bが揺動するようになっている。

【0039】具体的には、印画紙6の露光時には、印画紙6の露光部分に対応するDMD5のメモリセルに、コントローラから例えば『1』の信号が供給される。すると、上記メモリセルに対応するマイクロミラー5bが、基板5aに対して平行(PBS3と基板5aとを結ぶ光軸に対して垂直)になるように駆動される(図4(a)参照)。これにより、マイクロミラー5bへの入射光は、入射方向と逆方向に反射されるようになる。

【0040】一方、印画紙6の非露光時には、印画紙6の非露光部分に対応するDMD5のメモリセルに、コントローラから例えば『0』の信号が供給される。すると、上記メモリセルに対応するマイクロミラー5bが、基板5aに対して所定角度傾くように駆動される(図4(b)参照)。これにより、マイクロミラー5bにて反射される光は、マイクロミラー5bとPBS3とを結ぶ光路から外れ、印画紙6に到達しない。

【0041】このように、本写真焼付装置では、印画紙6の露光時のみ、光源1からの光をPBS3方向に偏向させるようになっており、光源1からの光がDMD5に対して垂直に入射し、かつ、露光に供される光がDMD5から垂直に出射される点(DMD5への入射直前の光の光路と、露光に供されるDMD5からの反射直後の光の光路とが同一となる点)で従来と異なっている。

【0042】なお、マイクロミラー5bは、装置の電源ON時またはOFF時に、図4(a)(b)のいずれか一方の状態となるようにコントローラによって駆動されるようになっている。

【0043】また、図3に示すように、PBS3と印画紙6との間の光路中には、焼付レンズ(引き伸ばしレンズとも言う)7が設けられており、PBS3から印画紙6に向かう光が、焼付レンズ6にて拡大されて印画紙6に照射されるようになっている。なお、印画紙6は、勿論、光源1とDMD5とを結ぶ光路上には位置していない。

【0044】さらに、図1および図2に示すように、BGRホイール2とPBS3との間の光路中にはコンデンサレンズ8が設けられており、光源1からの光がコンデンサレンズ8にて集光されてPBS3に供給されるようになっている。本実施形態では、コンデンサレンズ8は、DMD5、PBS3、印画紙6を結ぶ光路から外れて位置しているため、DMD5にて反射された後の光が、印画紙6に届く前にコンデンサレンズ8に入射することはない。なお、図3では、図面が複雑化するのを避けるために、コンデンサレンズ8の図示を省略している。

【0045】次に、上記写真焼付装置の動作について、図1および図2に基づいて以下に説明する。

【0046】光源1が点灯されると、光源1からの白色光がBGRホイール2の例えば色フィルタ2a(図3参照)を透過することにより、青色光がPBS3に入射する。このとき、上記青色光は、コンデンサレンズ8にて集光され、ほぼ平行光となってPBS3に入射する。

【0047】ここで、PBS3への入射光としてはP偏光およびS偏光(図面ではP波およびS波と記載している)があるが、PBS3の作用により、P偏光のみPBS3を透過し、1/4波長板4に到達する。そして、上記のP偏光は、1/4波長板4を透過することにより、垂直成分および水平成分間で1/4波長の位相差が付けられた光となってDMD5に入射する。DMD5では、画像データに応じた信号がコントローラからメモリセルに付与されることにより、上記メモリセルに対応したマイクロミラー5bが揺動する。

【0048】印画紙6の非露光時には、印画紙6の非露光部分に対応するメモリセルにコントローラから『0』の信号が供給されることにより、上記メモリセルに対応するマイクロミラー5bが基板5aに対して所定角度傾く。これにより、1/4波長板4を透過した光は、上記のマイクロミラー5bで反射し、DMD5とPBS3とを結ぶ光路から外れる。したがって、上記の光はPBS3を介して印画紙6には到達しない(同図中のOFF光参照)。

【0049】一方、印画紙6の露光時には、印画紙6の露光部分に対応するメモリセルにコントローラから『1』の信号が供給されることにより、上記メモリセルに対応するマイクロミラー5bが基板5a表面に対して平行となる。これにより、1/4波長板4を透過した光は、上記のマイクロミラー5bによって入射方向と逆方向(PBS3方向)に反射され、再び1/4波長板4に入射する(同図中のON光参照)。1/4波長板4では、入射光の垂直成分および水平成分の波長に再び1/4波長の位相差が付けられるので、1/4波長板4からPBS3方向に出射される光は、1/4波長板4を最初に透過するP偏光の偏波面を90°回転させたS偏光となる。つまり、P偏光は、1/4波長板4を往復透過することにより、偏波面が90°曲げられたS偏光となる。

【0050】その後、1/4波長板4によって生成されたS偏光は、PBS3に入射し、PBS3の作用により、印画紙6方向に反射され、焼付レンズ7を介して印画紙6に照射される。

【0051】このようにして青色光の露光が終了すると、次に、BGRホイール2を回転させ、光路上に色フィルタ2b・2c(図3参照)を順に位置させて、上記と同様にして緑色光、赤色光の露光を同じ印画紙位置で順に行う。このような3色の露光により、印画紙6に画

像1コマが焼き付けられる。その後は、印画紙6を搬送し、上記と同様の動作を繰り返して次の画像1コマを焼き付ける。

【0052】以上のように、本写真焼付装置は、DMD5を一つの筐体と考えた場合に、光源1からの光がDMD5に対して垂直に入射し、露光に供される光がDMD5から垂直に出射するように各光学部品を配置した構成である。これにより、従来では、DMDに対して光の入射角と反射角とをある程度付ける必要があったため、光学部品の配置に広スペースを要していたが、本写真焼付装置では、特に印画紙6の露光時にDMD5に対して光の入射角と反射角とが両方ほぼゼロとなることから分かるように、入射角および反射角を小さくすることができるので、光学部品の配置に広スペースを要しない。したがって、光源部のレイアウトを小さくまとめて、装置を大幅にコンパクト化することができる。また、従来のように、DMDに斜めから光を照射する構成よりも、装置の設計が容易になるという利点もある。

【0053】さらに、従来では、先述したように、光源の光をDMDに集光させるために設けられるコンデンサレンズが、DMDにて反射後の光と部分的に干渉するため、レンズにおける干渉部分をカット(Dカット)する必要があった(図7参照)。しかし、本写真焼付装置では、DMD5と印画紙6との間の光路中にコンデンサレンズ8が位置していないため、コンデンサレンズ8とDMD5にて反射された後の光とが干渉することがない。したがって、コンデンサレンズ8に対して、従来では必要であったガラス製品の困難なDカット加工が必要ではなく、その分、装置の価格低減を図ることも可能となる。

【0054】ところで、本実施形態では、偏向手段をDMD5で構成した例について説明したが、例えば反射型液晶表示装置で構成しても構わない。反射型液晶表示装置は、例えばアクティブ素子であるTFT(Thin Film Transistor)を各画素ごとに有する透明基板(TFT基板と称する)と、対向電極の形成された透明な対向基板とで液晶層を挟持してなる液晶パネルの外側に、光源1からの光を液晶層を介して反射する反射板を配置したものである。この反射型液晶表示装置では、画像データに応じて液晶層に印加する電圧を画素ごとに制御することで、反射板にて反射され、液晶層を透過する光の透過率が変化する。したがって、このような反射型液晶表示装置も、光源1からの光を画像データに応じて画素ごとに偏向させる偏向手段としての機能を有することになり、DMD5の代わりに反射型液晶表示装置を適用しても、本実施形態と同様の効果を得ることができる。

【0055】特に、上記反射型液晶表示装置を、R、G、Bのカラーフィルタを備えたもので構成した場合、白色光を反射型液晶表示装置に供給するだけでR、G、Bの各色の光を印画紙6に供給することができ、本実施

形態のようにBGRホイール2を配置して、画像1コマに対して青色光、緑色光、赤色光を順に反射型液晶表示装置に供給する必要がない。したがって、この場合、部品点数を削減して装置の構成をさらに簡素化することができ、これによって、装置の小型化をさらに図ることができる。また、画像1コマに対して一度に青色光、緑色光、赤色光を印画紙6に照射することができるので、焼き付け処理の速度も一段と向上する。

【0056】なお、本実施形態では、PBS3を、P偏光を透過させる一方、S偏光を反射させる偏光ビームスプリッタで構成しているが、各光学部品の配置はそのままとし、S偏光を透過させる一方、P偏光を反射させる偏光ビームスプリッタで構成してもよい。この場合でも、本実施形態と同様の効果が得られるのは勿論のことである。

【0057】なお、本実施形態では、PBS3として、光源1からのP偏光を透過させ、1/4波長板4からのS偏光を反射させる、透過→反射タイプの偏光ビームスプリッタで構成しているが、光源1からのP偏光(またはS偏光)を反射させ、1/4波長板4からのS偏光(またはP偏光)を透過させる、反射→透過タイプの偏光ビームスプリッタで構成しても勿論構わない。この場合、各光学部品の配置は図5のようになる。すなわち、DMD5、1/4波長板4、PBS3、焼付レンズ7、印画紙6は、この順で直線状に配置される一方、光源1からBGRホイール2およびコンデンサレンズ8を介して入射する光が、PBS3にてDMD5方向に反射されるように、光源1、BGRホイール2、および、コンデンサレンズ8が配置される。この構成でも、本実施形態と同様の効果が得られるのは言うまでもない。

【0058】なお、以上で説明した各構成部材の配置関係はほんの一例に過ぎず、これに限定するわけではない。

【0059】

【発明の効果】請求項1の発明に係る写真焼付装置は、以上のように、上記光源と上記偏向手段との間の光路中に、上記光源からの光を上記偏向手段に導く一方、上記偏向手段によって偏向されて届いた光を感光材料に導く光学素子をさらに備え、上記偏向手段は、上記光学素子からの光が垂直に入射するように配置されている構成である。

【0060】それゆえ、偏向手段は、光学素子からの光が垂直に入射するように配置されているので、偏向手段に対してある程度入射角を付ける従来のように、各構成部材の配置に広スペースを要しない。つまり、上記構成では、偏向手段に対して光の入射角がほぼゼロとなるように各構成部材を配置するので、従来よりも各構成部材の配置スペースを狭めることができる。これにより、従来に比べて装置を大幅に小型化することができるという効果を奏する。

11

【0061】請求項2の発明に係る写真焼付装置は、以上のように、請求項1の構成に加えて、上記光学素子と上記偏向手段との間の光路中に、入射光の水平成分、垂直成分間で位相差を発生させる位相差発生手段をさらに備えている構成である。

【0062】それゆえ、上記の光学素子を、例えば第1の光を偏向手段の方向に透過（反射）させる一方、上記第1の光とは振動方向の異なる第2の光を感光材料の方向に反射（透過）させる偏光ビームスプリッタで構成することが可能となる。つまり、請求項1の構成による効果に加えて、光学素子として既存の光学部品を適用することができるという効果を奏する。

【0063】請求項3の発明に係る写真焼付装置は、以上のように、請求項2の構成において、上記位相差発生手段を往復透過した光は、上記位相差発生手段を往復透過する前の光の水平成分、垂直成分間で半波長の奇数倍の位相差が付与されてなるものである構成である。

【0064】それゆえ、位相差発生手段の往復透過前後の光は、互いに偏波面の異なる直線偏光であるので、請求項2の構成による効果に加えて、これら2つの直線偏光を利用して感光材料への画像の焼き付けを行うことができるという効果を奏する。

【0065】請求項4の発明に係る写真焼付装置は、以上のように、請求項3の構成において、上記位相差発生手段は、1/4波長板である構成である。

【0066】それゆえ、1/4波長板の往復透過によって、P偏光はS偏光に、S偏光はP偏光にそれぞれ確実に変換されるので、請求項3の構成による効果を確実に得ることができるという効果を奏する。

【0067】請求項5の発明に係る写真焼付装置は、以上のように、請求項1ないし4のいずれかの構成において、上記偏向手段は、上記画素に対応してマトリクス状に配置され、画像データに応じて揺動される複数のマイクロミラーを有するデジタル・マイクロミラー・デバイスである構成である。

【0068】それゆえ、光源からの入射光を反射させる各マイクロミラーを画像データに応じて揺動させることにより、請求項1ないし4のいずれかの構成による効果に加えて、画像データに基づいた画像を感光材料に確実に焼き付けることができるという効果を奏する。

【0069】請求項6の発明に係る写真焼付装置は、以上のように、請求項5の構成において、各マイクロミラーは、感光材料の露光時に、上記光学素子と上記偏向手段とを結ぶ光軸に対して光反射面が垂直になるように位置する一方、感光材料の非露光時に、上記光軸に対して光反射面が傾斜するように位置する構成である。

12

【0070】それゆえ、感光材料の露光時と非露光時とでマイクロミラーの傾斜が変わるので、請求項5の構成による効果に加えて、感光材料の露光/非露光の切り換えを確実に行うことができるという効果を奏する。

【0071】請求項7の発明に係る写真焼付装置は、以上のように、請求項1ないし4のいずれかの構成において、上記偏向手段は、各画素における光の射出を画像データに応じて制御する反射型液晶表示装置である構成である。

【0072】それゆえ、反射型液晶表示装置に供給される光の光学素子方向への反射が、画像データに応じて画素ごとに制御されるので、請求項1ないし4のいずれかの構成による効果に加えて、偏向手段をデジタル・マイクロミラー・デバイスで構成したときと同様、画像データに基づいた画像を感光材料に確実に焼き付けることができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る写真焼付装置の一構成例を示し、光源からの光がDMDに導かれる過程を示す説明図である。

【図2】上記写真焼付装置において、DMDにて反射された光が印画紙に導かれる過程を示す説明図である。

【図3】上記写真焼付装置の概略の構成を示す斜視図である。

【図4】上記写真焼付装置において、(a)は、印画紙の露光時におけるマイクロミラーの配置位置を示す断面図であり、(b)は、印画紙の非露光時におけるマイクロミラーの配置位置を示す断面図である。

【図5】上記写真焼付装置の他の構成を示す説明図である。

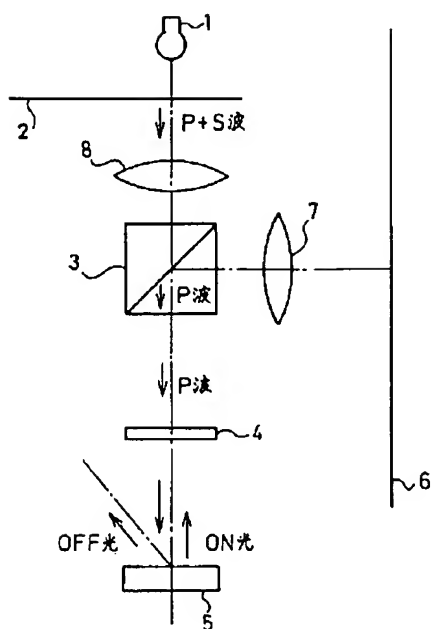
【図6】DMDを備えた従来の写真焼付装置において、(a)は、印画紙の露光時におけるマイクロミラーの配置位置を示す断面図であり、(b)は、印画紙の非露光時におけるマイクロミラーの配置位置を示す断面図である。

【図7】従来の写真焼付装置の概略の構成を簡単に示す説明図である。

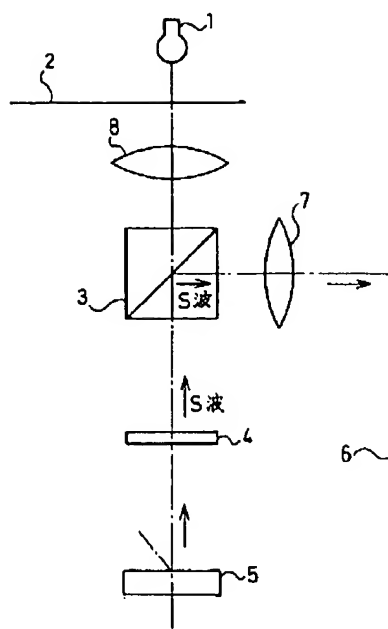
【符号の説明】

- 1 光源
- 3 PBS（光学素子、偏光ビームスプリッタ）
- 4 1/4波長板（位相差発生手段）
- 5 DMD（偏向手段、デジタル・マイクロミラー・デバイス）
- 5b マイクロミラー
- 6 印画紙（感光材料）

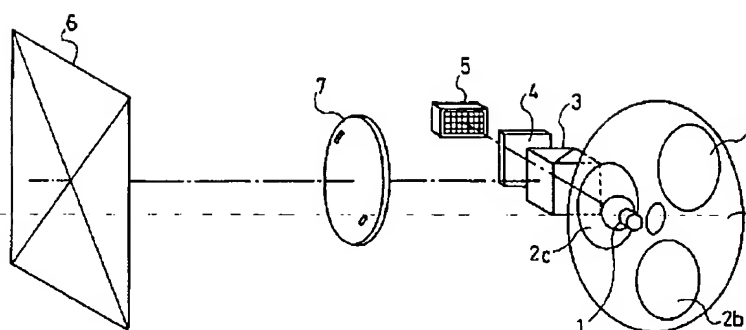
【図1】



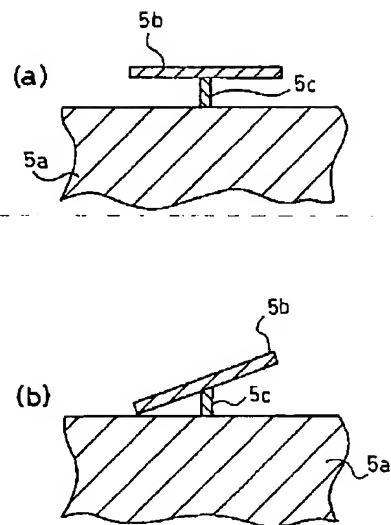
【図2】



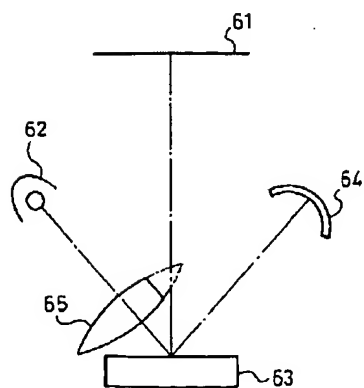
【図3】



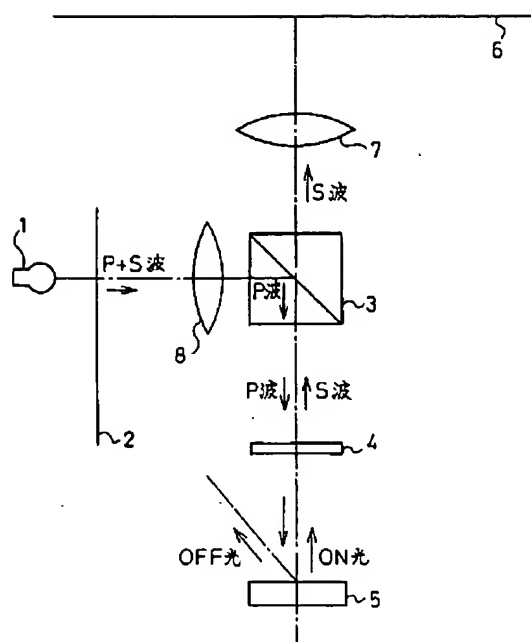
【図4】



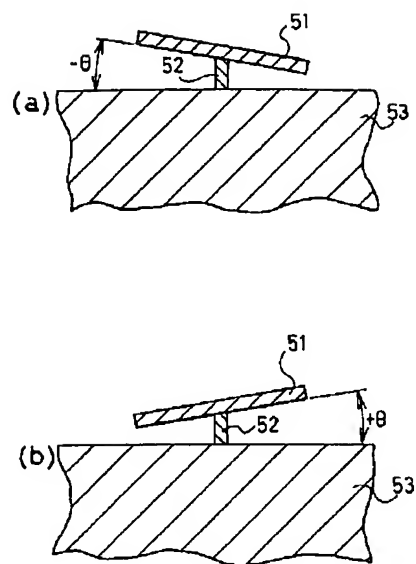
【図7】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H041 AA04 AA30 AB12 AB30 AB36
AC06
2H106 AA02 AA44 AA71 AB04 AB71
BA01